Ein Beitrag zur Kenntniss

von

Eryops megacephalus (Cope).

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der hohen philosophischen Facultät (Section II) der K. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ferdinand Broili
aus Mühlbach.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Naegele).
1899.

Ein Beitrag zur Kenntniss

von

Eryops megacephalus (Cope).

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der hohen philosophischen Facultät (Section II) der K. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Ferdinand Broili
aus **Mühlbach.**

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Naegele).
1899.

Ein Beitrag zur Kenntniss von Eryops megacephalus. (Cope)

von

Ferdinand Broili.

Mit Tafel VIII—X.

Einleitung.

Das Perm von Texas ist im Laufe der siebziger und achtziger Jahre durch die Veröffentlichung seiner ungemein reichen Wirbeltierfauna von Seiten Cope's in paläontologischer Beziehung allgemein bekannt geworden. J. Marcou war der erste, welcher im Jahre 1854 in seiner Publikation: „Report of Exploration for a Railroad Route near the 35 th Parallel of Latitude" auf das Perm von Texas aufmerksam machte. Uebereinstimmend mit diesem Forscher erklärt 1868 Dr. William de Rye in einem Berichte der „Texas Copper Mining and Manufacturing Company" die rothen Ablagerungen des Bezirkes Archer als solche permischen Ursprungs.

Derselben Ansicht ist Professor J. Boll, welcher in der Abhandlung: „Geological Examinations in Texas. Americ. Naturalist Vol. XIV. pag. 684—686 Sept. 1880" die rothen Schichten von Texas als zweifellos zum Perm gehörig erklärt. Von eben diesem J. Boll, einem ungemein eifrigen Sammler, erhielt Cope die meisten jener Vertebratenreste, welche er in seinen verschiedenen Werken über die Wirbeltiere des Perms von Texas beschreibt.

Was die Invertebraten betrifft, so behandelt dieselben — 32 Species an der Zahl — C. A. White im Americ. Naturalist 1889 pag. 109—128. Er sammelte sie in den permischen Ablagerungen der Bezirke Baylor, Archer und Wichita.

Ueber die geologischen Verhältnisse endlich giebt uns W. F. Cummins vollkommen Aufschluss im Annual Report of the geological Survey of Texas, Band I, 1889: „The Permian of Texas and its overlying beds" und im Band II derselben Zeitschrift: „Report on the Geology of Northwestern Texas".

Den südwestlichen Theil der grossen centralen, paläozoischen Ablagerungen in Nordamerika bildet das Perm von Texas, dessen Grenzen jedoch noch nicht genau festgestellt sind. Dieselben sind, soweit sie bis jetzt bekannt sind, ungefähr folgende: Die Südgrenze bildet der Concho River, im Osten zieht sich die Grenze vom Red River durch die Bezirke Clay, Joung, Shackelford,

Callahan und Runnels zum Colorado River. Im Westen erstreckt sich die Grenze vom Canadian River zum Concho River durch Hemphill, Wheeler, Douley, Briscoe, Motley, Dickens, Garza und Howard. Im Norden stösst das Perm von Texas an das Indianerterritorium an, wo es sich an die centralen, paläozoischen nordamerikanischen Ablagerungen anschliesst.

Die permischen Schichten liegen concordant auf den Coal Measures. Im auffallenden Gegensatze hiezu steht die Discordanz der Trias über dem Perm. Die Mächtigkeit des letzteren beträgt in Texas ungefähr 5000 Fuss.

Die stratigraphischen Verhältnisse sind nach Cummins, welcher die Permablagerungen in

a) Wichita Beds,
2) Clear Fork Beds,
3) Double Mountain Beds

eintheilt, folgende:

a) Die Wichita Beds.

Das unterste Glied des texanischen Perm setzt sich aus Sandsteinen, Sandschiefern, Thonen und einem Conglomerat zusammen. Kalke fehlen. Die rothen, grauen oder gefleckten Sandsteine, welche bald eine schieferige, wellige, bald eine massive Structur aufweisen, sind reich an ungemein harten Concretionen. Die Thone zeigen blaue und rothe Farben; die rothen führen sehr viel Eisen, in den blauen findet sich stellenweise Kupfer. Das Conglomerat wird von Thonen und Thoneisensteinen gebildet, welche in einem eisenhaltigen Muttergestein eingebettet sind. Ihre Hauptentwicklung erfahren die Wichita Beds am Big Wichita River, wo sie bis 2000 Fuss anschwellen. Aus ihnen stammt die grösste Zahl der von Cope beschriebenen Vertebraten. Cummins erwähnt ferner noch in denselben das Vorkommen von Pflanzen. Invertebraten sind ungemein selten.

b) Die Clear Fork Beds.

Die mittlere Abtheilung besteht aus geschichteten Kalken, Thonen, Schieferlagen und Sandsteinen. Einzelne von den Kalken sind in Folge ihres starken Gehaltes an Bitumen als Stinksteine entwickelt. Die in den geschichteten Kalken enthaltene reiche und charakteristische Fauna ist, wie oben gesagt, der Gegenstand einer eingehenden Beschreibung von Seiten White's. Die rothen Thone sind eisenhaltig, die blauen Thone führen Kupfer. Gegen oben werden die Ablagerungen sandig und es stellen sich Adern von Gyps ein.

c) Die Double Mountain Beds.

Sandsteine, Sandschiefer, Kalke, rothe und blaue Thone, sowie dicke Lagen von Gyps bilden die oberste Abtheilung des texanischen Perms. Die Kalke sind reich an Fossilien. Die mit Salz imprägnierten Schiefer enthalten viel Gyps. Die rothen, grauen, fleckigen Sandsteine weisen eine sehr brüchige Structur auf. Gyps durchsetzt in mehr oder weniger dicken, zahlreichen Adern und Bänken, Thone und Schiefer kreuz und quer. In den obersten Bänken zeigen im westlichen Gebiet diese Ablagerungen eine Pressung und Faltung. Es scheint also, dass von Westen her ein Druck diese Faltung hervorgerufen hat. Aus diesen Double Mountain Beds rührt der kleinere Theil der von Cope beschriebenen Wirbelthiere her. Invertebraten-Fauna und Flora dieser Schichten sind bis jetzt noch unbearbeitet.

Cope hat im Ganzen aus dem Perm von Texas nicht weniger als 30 Genera mit 57 Species Vertebraten beschrieben.

Das meiner Arbeit zu Grunde liegende Material wurde im Frühjahr 1895 bei Indian Creek, im Thale des Big Wichita in der Nähe der Stadt Seymour (Baylor) von dem bekannten Sammler Charles Sternberg aus Lawrence City im Auftrag des Herrn Geheimrath von Zittel für das Münchener Museum zusammengebracht. Diese Reste stammen aus den Big Wichita Beds, die am Big Wichita River sehr stark entwickelt sind. Ausser anderen Wirbelthierresten fand Sternberg von *Eryops megacephalus* 4 Schädel, etliche Unterkiefer, eine Anzahl von Wirbeln, 1 Becken, 1 Scapula mit Coracoid, die nun im Folgenden einer eingehenden Beschreibung unterzogen werden sollen.

Herr Geheimrat von Zittel hatte die grosse Güte, mir dieses kostbare Material zur Bearbeitung anzuvertrauen, wofür ihm, ebenso wie für seine die Arbeit ungemein fördernden Winke und Ratschläge auch an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen sei.

Beschreibung der Stücke.

Schädel.

Vorhanden sind 4 Exemplare, welche der Unterscheidung halber im Folgenden mit A, B, C und D bezeichnet werden sollen.

Schädel A.

Der Schädel A ist zwar der vollständigste, doch zeigt er den schlechtesten Erhaltungszustand, denn das Muttergestein, ein rother, eisenhaltiger Thon hat sich so fest in die Vertiefungen der Ober- und Unterseite eingefügt, dass allein schon der Versuch des Präparirens eine Zertrümmerung des bereits an mehreren Stellen gekitteten Schädels herbeiführen würde. Trotzdem giebt er uns ein klares Bild über seine allgemeinen Verhältnisse. Der Schädel unterlag auf der rechten Seite einem seitlichen Druck. Dieser äussert sich in einer ziemlich starken Knickung, die sich von der Praefrontalregion einerseits durch die beiden Augenwinkel zur Postorbitalregion andererseits erstreckt. In Folge dieses Bruches erscheint, da die rechts von der Bruchlinie befindliche Schädelpartie sehr stark geneigt ist, die rechte Augenöffnung bedeutend kleiner als die normale linke.

Schädel B.

Derselbe ist das Fragment des kleinsten Schädels, der von einem jungen Thiere herstammt; er zeigt uns die Unterseite. Das linke, hintere, grössere Viertel von der Region des Quadratojugale bis fast an die über den Choanen stehenden Palatinzähne ist abgebrochen. Parasphenoid und Pterygoidea sind nicht vorhanden, ebenso fehlt das Hinterhaupt; dadurch liegt die untere Fläche des eigentlichen Knochendaches in seiner hinteren Hälfte vollkommen frei. Die anderen, die Unterseite des Schädels charakterisirenden Stücke sind erhalten. Die Schädeloberseite ist dicht von Gesteinsmasse umgeben und verbietet wegen der Brüchigkeit des Materials ein Herauspräpariren.

Schädel C.

Auch dieses Stück ist nicht ganz vollständig, denn jederseits fehlt das hintere Drittel d. h. die von den Augenhöhlen ab rückwärts zu beiden Seiten des Parasphenoids liegenden Theile. Das Parasphenoid selbst, die Condyli occipitales, sowie der Beginn der Pterygoidea dagegen sind vollkommen erhalten.

Dieser Schädel unterlag ebenfalls einem Druck auf seiner linken Seite, welche in Folge dessen stark geknickt ist; durch die parallele Druckwirkung auf die gegenüber liegende Seite wurde diese weniger in Mitleidenschaft gezogen, als das Parasphenoid, welches aus seiner horizontalen, normalen

Lage verschoben und in etwas gegen die rechte Seite geneigter Stellung nach links hinausgepresst wurde. Die linke Seite, sowie andere brüchige Stellen erhielten durch Kitten und Ausfüllen mit Gyps einen grösseren Halt.

Schädel D.

Dieser Schädel war fast vollständig zertrümmert. Praemaxillare und Vomer waren die einzig zusammenhängenden Theile. Um die übrigen Stücke zusammenzufinden, war geraume Zeit nothwendig, doch gelang es, fast alle die Unterseite des Schädels bildenden Knochen, wenn auch leider nicht vollständig erhalten, zusammenzustellen. Von den Deckknochen konnten nur einzelne Stücke miteinander vereinigt werden.

Die Schädeldecke.

Der Schädel zeigt, was die allgemeine Gestalt betrifft, dieselben Verhältnisse, wie sie von Cope (Pal. Bulletin Nr. 26 pag. 188 ff.) bereits gegeben wurden, doch soll derselbe nochmals an der Hand des zur Verfügung stehenden Materials in Betracht gezogen werden.

Der Umriss des Schädels ist länglich dreieckig. Von der Seite betrachtet, fällt das Schädeldach von der Höhe der Augen wenig geneigt zum Schnauzenrand, während an den Seiten eine grössere Neigung eintritt. Der Schnauzenrand ist breit und zeigt eine stumpfe Rundung. Die Hinterhauptsregion, unter welcher die Condyli occipitales nur wenig hervortreten, zeigt sich nach hinten halbmondförmig ausgebogen. Die Region der Supratemporalia und Quadratojugalia, deren Innenrand flügelartig geschweift ist, ragt ziemlich bedeutend über die Supraoccipitalregion hervor. Lyra fehlt. Die Augenhöhlen weisen eine annähernd runde Gestalt auf, sind jedoch etwas länger als breit. Sie liegen im vorderen Theile des letzten Drittels des Schädels, gemessen vom Schnauzenrand einschliesslich der Region der Epiotica.

Die Parietalregion ist ziemlich eben, die Frontalregion etwas concav. Die Postfrontalregion steigt zu den Augenhöhlen ziemlich steil an, ebenso auch die Region des Squamosum. Parietal- und Frontalregion liegen also in einer Mulde, deren von der Region des Postfrontale und Squamosum gebildeten Wände ziemlich steil zu den Augenhöhlen und zu der Postorbitalregion ansteigen.

Die Nasenlöcher sind gross, rund und sehr weit von einander getrennt. Sie liegen ziemlich weit zurück d. h. mehr in der Maxillarregion als in der Praemaxillarregion. Die Nasalgegend zeigt eine schwache Wölbung und die Praemaxillarregion fällt anfangs schwach geneigt zum Schnauzenrand, um dann nach unten plötzlich stark umzubiegen.

Im Vorausgehenden wurde mit Absicht bloss von „Regionen“ gesprochen. Der Grund hiezu liegt in dem gänzlichen Mangel an Nähten. Diese Thatsache soll nun im Folgenden näher in Betracht gezogen werden.

Die Oberfläche des Schädels ist am besten an Stück C zu erkennen, die, vollkommen von Gesteinsmasse befreit, eine klare Uebersicht gestattet. Sie ist „rauh“ d. h. die ganze Oberfläche der Schädeldecke ist mit warzenähnlichen, in der Grösse ziemich wechselnden Erhöhungen bedeckt, deren gegenseitige Entfernung eine unregelmässige ist. Diese Erhöhungen sind miteinander durch mehr oder weniger grosse Leistchen verbunden. Die dadurch entstehenden grubenartigen Vertiefungen geben mit den regellos dicht eingelagerten und durchschnittlich ziemlich grossen Warzen ein ganz eigenartiges Bild, das wir auf der ganzen Oberfläche mit Ausnahme der Region des Maxillare und Praemaxillare finden. Hier macht diese höckerige, rauhe Anordnung einer mehr regelmässigen Structur Platz, die

sehr an die von *Cochleosaurus bohemicus* (Fritsch, Fauna der Gaskohle, Tafel 60) erinnert. Kleine, ziemlich tiefe, bald runde, bald drei- oder viereckige Grübchen, die durch ziemlich scharfkantig hervorspringende Leistchen von einander getrennt sind, verleihen den beiden Regionen ein grobes oder engmaschiges Aussehen, welches diese Regionen scharf vom übrigen Schädeldach abhebt.

Ossificationspunkte, von denen die Grübchen wie bei *Cochleosaurus* strahlenförmig auslaufen, sind weder an Maxillare und Praemaxillare noch an anderen Regionen der Oberfläche zu finden.

Natürlicherweise sind bei einer so starken Oberflächenverknöcherung absolut keine Nähte zu erkennen.

Auf der Oberfläche des soeben besprochenen Schädels C, in der Mitte zwischen den Nasenöffnungen — also in der Nasalregion — ist ein Theil der rauhen Oberfläche der Schädeldecke herausgesprengt und lässt nun eine ziemlich glatte, grosse Fläche erkennen. Da dieser Theil in der Mitte zwischen den Nasenlöchern liegt, so liesse sich hier die Naht, welche die Nasalia trennt, vermuthen, allein es zeigt sich keine Spur einer solchen, obwohl, um ganz sicher zu sein, die Fläche der gänzlichen Reinigung halber mit verdünnter Salzsäure angeätzt wurde.

Der mit B bezeichnete kleinste Schädel bietet in seinem grössten Theile die untere Fläche der Schädeldecke, da, wie oben schon erwähnt, fast alle Belegknochen der Unterseite fehlen. Auch hier wurde mit verdünnter Salzsäure geätzt, um die Flächen gänzlich zu säubern und dann eventuell das Vorhandensein von Nähten zu constatiren. Allein umsonst, auch auf der Unterseite des Schädels dieses noch jungen Thieres ist durchaus nichts von einer Sutur zu erkennen.

Auch auf den isolirten Stücken der Schädeldecke von D, die in ziemlicher Menge vorhanden sind, sind Suturen nicht nachzuweisen. Ein über der Mitte des Parasphenoids, also aus der Frontalregion entnommenes Stück, zeigt auf der Oberseite sowohl, als namentlich auf der angeschliffenen Unterseite einen von hinten nach vorn in ziemlich gerader Richtung bald in der Stärke eines Seidenfadens, bald haarfein verlaufenden Sprung, der in seinem ganzen Verlauf durch eingedrungenes Eisenoxyd roth gefärbt wohl sichtbar ist. Dieser Sprung, welcher sich in der Mitte der Frontalia befindet, könnte wohl in Beziehung mit der die Frontalia trennenden Sutur gebracht werden. Allein die Thatsache, dass der auf der Oberseite befindliche Sprung sich mit demjenigen auf der Unterseite nicht deckt, und ferner, dass solche Sprünge an Stellen, wo keine Nähte zu erwarten sind, auch auftreten, musste jeden Zweifel beseitigen und diese Bildung als eine rein zufällige erklären.

Dünnschliffe durch die Deckknochen in horizontaler wie in vertikaler Richtung ergaben ein überraschend schönes Resultat, da die Knochenreste durch und durch mit Eisenoxyd infiltrirt sind.

An der Schädelinnenseite verlaufen mehrere Lamellen, die sogenannten generellen oder Grundlamellen, auch innere umfassende Lamellen genannt, parallel der Oberfläche des Knochens. Die Lamellen sind von einander durch der Basis parallele rothe Streifen eingedrungenen Eisenoxyds getrennt, so dass man auf diese Weise jede einzelne Lamelle von der darauffolgenden unterscheiden kann. Bald treten über diesen generellen Lamellen eine Reihe von Querschnitten roth gefärbter Haversischer Kanäle auf, um die sich nun in concentrischer Anordnung die sogenannten Haversischen (Special-) Lamellen gruppiren. Zwischen diese drängen sich die sogenannten Spaltlamellen ein.

In den Lamellen finden sich sehr zahlreich eingestreut die Knochenkörperchen, oder besser Knochenhöhlen, die ebenfalls durch Eisenoxyd eine rothe Färbung erhalten haben. Selbst die Primitivröhrchen weisen an manchen Stellen intensive Farbe auf und zeigen sehr genau die netzartig anastomosirende Verbindung, welche sie zwischen den einzelnen Knochenhöhlen herstellen.

Gegen die Oberfläche des Schädels stellen sich wieder die generellen (äusseren, umfassenden) Lamellen ein, welche, da der eben besprochene Schliff durch eine warzenartige Erhöhung gelegt wurde, eine ziemlich wellige Form zeigen.

Durch das Eindringen von Eisenoxyd in die Grundlamellen, deren scharfe Trennung dadurch herbeigeführt wurde, ist ferner bewirkt worden, dass sich diese der Innenseite des Schädels parallel liegenden Lamellen sowohl leicht von einander, als auch von der über ihnen liegenden Schicht der Haversischen und Spaltlamellen losblättern, welch letztere regellos aneinander gelagert sind und jetzt den festeren Theil der Schädelknochen bilden. Auf diese Weise lässt sich auch das bei Schädel C erwähnte Lossprengen des oberen Theiles von dem unteren erklären, da hier die äusseren, umfassenden Lamellen sammt den Haversischen und Spaltlamellen weggesprengt sind und nur die eigentlichen Grundlamellen eine so glatte Fläche liefern konnten.

Durchschnittliche Höhe des Schädeldaches ohne die warzenartigen Erhöhungen . . 0,5 cm,
mit den grössten derselben . . . . . 1 cm,
mit den kleinsten . . . . . 0,7 cm.
Absolute Höhe der letzteren . . 0,5—0,2 cm.

Aus dem Vorausgehenden ist also zu ersehen, dass *Eryops megacephalus* (Cope), wie es auch bei *Actinodon Frossardi* (Gaudry) der Fall ist, ein durchaus verknöchertes Schädeldach besitzt, an dem sich keine Spur von Nähten nachweisen lässt. Da dieselben auch an dem kleinen Schädel sich nicht zeigen, so lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass sie schon in einem frühen Stadium der Entwicklung verloren gegangen sind.

An Schädel A, C und D findet sich auf der Oberseite des Schädeldaches kein Foramen parietale. Die Unterseite erlaubt hier kein Nachforschen, da die Schädeldecke an das darunter befindliche Parasphenoid angepresst ist. Dagegen zeigt uns der kleinste Schädel B, bei dem das Parasphenoid fehlt, auf der Unterseite ein vollkommen erhaltenes Foramen parietale, von kreisrunder Form mit einem Durchmesser von 1,1 cm. Gegen oben verjüngt sich dasselbe trichterförmig und scheint auch noch an die Oberfläche zu treten. Da jedoch ein Blosslegen der ganz mit Muttergestein verwachsenen Oberseite unmöglich ist, so kann dies nicht als sicher hingestellt werden.

Es scheint also die bei dem jungen Thiere noch ziemlich ausgeprägte Anlage bei dem älteren durch Ueberwachsen und Ueberwucherung von Knochen vollkommen verwischt zu werden.

Unterseite des Schädels.

(Tafel VIII.)

Cope erwähnt an keiner Stelle etwas von der Unterseite des Schädels von *Eryops megacephalus*, ausgenommen einzelne Zahnmaasse (Pal. Bulletin 26 pag. 190) von Maxillare und Praemaxillare.

Gaumengruben.

Die Gaumengruben werden durch das Parasphenoid, sowie dessen nach vorne verlaufenden Fortsatz, den processus cultoiformis, von einander getrennt. Sie haben eine länglich herzförmige Gestalt, welches charakteristische Aussehen ihnen durch die eigenthümlich flügelartig geschwungenen Pterygoidea verliehen wird. Diese letzteren begrenzen die Gaumengruben an ihrem Hinterrand und auch noch auf dem grössten Theile der Flanken. Vorne macht der Vomer den Abschluss.

Gaumenschläfengruben.

Die auf beiden Seiten befindlichen grossen Gaumenschläfengruben werden von der Region des Quadratojugale aussen, hinten und an dem grösseren Theile der Innenseite umrahmt. In der vorderen Hälfte und vorne schliessen sich die Pterygoidea an. Ob sich bei der Begrenzung von aussen noch das Maxillare betheiligt, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden.

Zwischenkiefergruben.

Zwischen Praemaxillare und Vomer befinden sich zwei Vertiefungen: die sogenannten Zwischenkiefergruben, Foramina intermaxillaria, welche hier jedoch keine Durchbrüche, sondern bloss Gruben bilden. Ihre Aufgabe ist, bei geschlossenem Rachen die Fangzähne des Unterkiefers aufzunehmen.

Parasphenoid.

Das Parasphenoid wird von einem starken, die Mitte der Schädelunterseite einnehmenden Knochen gebildet, dessen Länge (processus cultriformis inbegriffen) an dem besterhaltenen Schädel C 26 cm beträgt. Die durchschnittliche Höhe desselben ist im hinteren Theile bei dem grössten Schädel C 3,8 cm, bei Schädel D 3,3 cm; seine dem Schädeldach zugewandte Fläche ist bei C 4 cm, bei D 3,2 cm breit, während die Breite seiner allerdings gerundeten Unterseite in derselben Gegend bei beiden Stücken ungefähr 0,5 cm beträgt. Das hintere Ende des Parasphenoids klemmt sich zugespitzt in der Form eines kleinen Dreiecks zwischen die Pterygoidea ein. In seinem Verlaufe von hinten nach vorne ist das Parasphenoid schwach geneigt, mit flacher Oberseite, gerundeter Unterseite und ein- und abwärts geneigten, gleichfalls etwas gerundeten Seitenflächen. In seiner hinteren Hälfte verbreitert und verflacht sich dieser Knochen allmählich nach vorne in allen seinen Theilen. An der Stelle, wo der processus cultriformis einsetzt, sieht es aus, als ob sich das Parasphenoid in zwei Theile spalten wolle, da sich dessen beide Seiten flügelartig nach rechts und links scharf ausbiegen, um nach einer kurzen Rundung wieder in vertikaler Richtung zu seinem ursprünglichen Verlaufe zurückzukehren. Hiedurch gewinnt das Parasphenoid in seiner ganzen Länge das Aussehen eines Dolches, dessen Griff vom hinteren Theile des Parasphenoids und dessen Parierstange von den soeben besprochenen flügelartigen Theilen gebildet wird. An diesem Theile sitzt dann der bei Schädel C 15 cm, bei Schädel D 14 cm lange processus cultriformis wie in einem Griffe fest und verläuft von da in gleichmässiger Breite von nicht ganz 2 cm nach vorne zum Vomer, mit welchem er sich vereinigt. Ob er in diesen noch eindringt, kann aus keinem der vorliegenden Exemplare ersehen werden.

Die Höhe des processus cultriformis beträgt 2,9 cm (gemessen an Stück D). Auf beiden Seiten desselben verläuft eine rinnenförmige Vertiefung, 0,4 cm breit, welche man bis zum Vomer verfolgen kann. Sie nimmt ihren Anfang am Ausgangspunkt des processus cultriformis vom Parasphenoid. Ferner sind die beiderseitigen Fortsätze des Parasphenoids von der Umbiegungsstelle an, wo sie in vertikaler Richtung zum Parasphenoid zurückkehren, in sich selbst rinnenförmig eingebuchtet und diese Einbuchtung verbindet sich mit der Rinne des processus cultriformis, wo dieser vom Parasphenoid ausgeht.

Die Bedeutung dieser Einbuchtung und der Rinne lässt sich wohl sicherlich damit erklären, dass der Nervus olfactorius von der Oberseite des Schädels zunächst in der Einbuchtung der Fortsätze und von da in die Rinne des processus cultriformis trat, von wo aus er zu den Nasenöffnungen hingeleitet wurde.

Die Pterygoidea.

In die Pterygoidea, welche sich in der Mitte gegenseitig begrenzen, schiebt sich von vorne das Parasphenoid dreieckig zugespitzt ein, während sich von hinten ein schmaler Fortsatz der occipitalia lateralia zwischen sie drängt. Die Pterygoidea setzen sich nun seitlich vom Parasphenoid an und verlaufen dann horizontal bis zur Höhe des hinteren Augenwinkels. Dieser Theil, welcher die Gaumengruben gegen rückwärts begrenzt, bildet somit auch einen Abschluss des Schädels gegen hinten, da von den Pterygoideen eine ziemlich starke Knochenleiste nach aufwärts steigt.

In der Höhe des hinteren Augenwinkels tritt jetzt eine Theilung ein. Der hintere kürzere Flügel biegt nun in einem stumpfen Winkel nach rückwärts, um zur Gaumenschläfengrube aufzusteigen, die er dann mit der Quadratojugalregion auf der Innenseite einrahmt. Leider lässt kein Schädel durch irgend eine Naht den Ort der Vereinigung dieser beiden Knochenstücke erkennen. Theils durch den Abschluss der Gaumengruben, theils durch die Theilnahme an der Begrenzung der Gaumenschläfengruben nimmt das Pterygoid am Abschlusse des Schädels und am Aufbau des Hinterhauptes wesentlichen Antheil. Der vordere grössere Flügel betheiligt sich mit seiner Aussenseite ebenfalls an der Einfassung der Gaumenschläfengruben, indem er sie vollkommen gegen vorne abschliesst. Der innere d. h. der an die Gaumengruben grenzende Theil wendet sich nun in ziemlich grossem Bogen nach vorne. An der Stelle nun, wo diese Wendung eintritt, ist das Pterygoideum am breitesten. Bei Schädel A, welcher die allgemeinen Verhältnisse am besten zeigt, beträgt die Breite an dieser Stelle 5,8 cm. In dieser Breite verläuft es nun eine kurze Strecke von hinten nach vorn, immer an die Gaumengruben grenzend und aussen vom Maxillare umfasst. Der weitere Verlauf des Pterygoids ist an allen Stücken unklar. Jedenfalls steht die Thatsache fest, dass das Pterygoid bis in die Höhe des Beginns des processus cultriformis die Gaumengruben einrahmte, wie aus einem Bruchstück von Schädel D ersichtlich ist. Wie freilich die Begrenzungslinien gegen das Palatinum gewesen sein mögen, ist nirgends zu erkennen.

Palatinum.

Dasselbe ist nur in seinen rückwärtigen Lagebeziehungen am besten zu beurtheilen, indem es bei C und D an seinem äussersten Ende sich als ein ziemlich schmaler Knochen zu erkennen giebt. Das Palatinum legt sich an seiner Aussenseite dicht an das Maxillare an. Sein Hinterrand wird von den Pterygoideen umfasst, ebenso seine Seiten, auf welche Weise und auf welche Erstreckung ist unklar. Das Palatinum trägt sowohl in seiner Mitte als auch direkt über den Choanen je ein paar Zahngruben, die sehr stark von Knochen umwallt sind.

Analog allem bisher Bekannten (*Mastodonsaurus gig.* [Jaeger], *Trematosaurus Brauni* [Burm.], *Cyclotasaurus robustus* [H. v. Meyer]) dürfte sich das Palatinum in seinem weiteren Verlauf verbreitert und das Pterygoid schliesslich bei der Begrenzung der Gaumengruben abgelöst haben, um dann auf einer schmalen Brücke als Begrenzung der Innenseite der Choanen an den Vomer zu stossen und unter allmählicher Verbreiterung an der Praemaxillarregion sein Ende zu finden.

Jedoch soll das eben Gesagte nur eine Annahme sein, da durchaus keine Nähte Aufschluss über die Grenzen von Pterygoideen, Palatinum und Vomer geben könnten.

Vomer.

In Folge der eben besprochenen Verhältnisse sind natürlich auch die Lagebeziehungen des Vomer gegen die Choanen hin unklar. Die Begrenzung gegen rückwärts ist durch die Gaumengruben

gegeben. Gegen vorne tritt der Vomer als eine, wie es scheint durch eine Mediannaht getrennte, schmale Knochenbrücke, die Foramina intermaxillaria trennend, an das Praemaxillare heran.

Maxillare und Praemaxillare.

Wie weit das Maxillare, das mit dem Praemaxillare die Aussenseite des Schädels begrenzt, gegen rückwärts reicht, ist an keinem Exemplare zu erkennen, doch lässt es sich mit Ausnahme einer kurzen Strecke bis vor den vorderen Winkel der Gaumenschläfengrube verfolgen. Ebenso ist nirgends der Beginn des Praemaxillare zu erkennen, das analog dem bisher bekannten in der Gegend der Choanen begonnen haben dürfte. Man kann also auch hier bloss von einer Maxillar- und Praemaxillarregion reden. Beide Regionen weisen eine starke Bezahnung auf.

Bezahnung.

Ueber die Art der Bezahnung giebt Cope im American Naturalist Jan. 1884: The Batrachia of the Permian Period of North America pag. 33 folgende Notiz: In Eryops the teeth are arranged much as in Trimerorhachis, in external series, of nearly uniforme size, with some large ones in the anterior parts of both jaws, a little within the external rows. Und in Bezugnahme auf die Erwähnung von Trimerorhachis charakterisirt Cope dessen Bezahnung auf Seite 32 derselben Abhandlung: „The teeth are rather small and of equal size, except a large one or two inside the external series near the anterior part of the mouth."

Durch diese Notiz sind die allgemeinen Verhältnisse vollkommen klar gelegt.

Unter den in „external series" sitzenden Zähnen sind die Maxillar- und Praemaxillarzähne zu verstehen, während die „some large ones in the anterior parts of both jaws, a little within the external rows" als die auf dem Palatin stehenden zu betrachten sind.

Die Zähne des Maxillare und Praemaxillare sind einerseits pleurodont, d. h. ihr Aussenrand legt sich an die Innenseite des erhöhten Kieferrandes fest an und sie ragen nur mit ihrer oberen Hälfte über denselben empor, andererseits ist jedoch eine seichte Alveolarrinne deutlich zu erkennen. Wir haben also hier eine Zwischenstufe von pleurodonter und thekodonter Zahnform, welche C. Röse[1] mit protothekodont bezeichnet hat.

Zahnlücken sind namentlich bei dem zertrümmerten Schädel des ältesten Thieres häufig (Schädel D), wo sie von der Höhe der hinteren Palatinzähne bis zur Mitte der Praemaxillarregion verfolgt werden können. Diese Gegend zeigt 16 Zahnreste, die durch mechanische Einwirkung abgebrochen sind, dagegen 24 Zahnlücken, also ein volles Drittel mehr Lücken als Zähne. An einer Stelle sind z. B. 4 Lücken hintereinander.

Am Schädel C, dem eines kleineren Exemplares, kann man dieselben Verhältnisse nicht in derselben Ausdehnung, sondern von der Höhe der hinteren Palatinzähne bis zum Foramen intermaxillare verfolgen. Hier finden sich 6 Zahnlücken. 4 Zähne wurden zur Fertigung von Dünnschliffen herausgesägt. Vorhanden sind 17 andere Zähne, von denen die über dem Maxillare hervorragenden Spitzen abgebrochen sind: im Ganzen 21 Zähne und 6 Lücken, also das umgekehrte Verhältniss wie oben. Es scheinen hier ähnliche Verhältnisse zu walten, wie sie Fraas bei *Mastodonsaurus* annimmt, dass nämlich das Nachrücken der Ersatzzähne nicht gleichmässig durch das ganze Leben der Tiere fortdauert,

[1] C. Röse, Das Zahnsystem der Wirbelthiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Merkel & Bonnet. II. Abtheilung. 1894. pag. 558.

sondern im Alter nachlässt. Ob das Abstossen der Zähne an der Basis des Dentins erfolgt wie bei den Labyrinthodonten der schwäbischen Trias, kann hier nicht gesagt werden, vielmehr scheinen Löcher an der Innenseite von etlichen Zähnen oberhalb des umwallenden Knochenrandes, also an der ungeschütztesten Stelle, darauf hinzudeuten, dass von dieser Stelle aus die Zerstörung des Zahnes ihren Anfang genommen, von da nach abwärts gegriffen und dann das Abstossen des Zahnes zur Folge gehabt habe.

Die Zähne des Maxillare können an allen Exemplaren bloss vom Beginn des Palatin verfolgt werden.

Die Grösse der Zähne ist ziemlich schwankend. Die kleinsten Zähnchen von annähernd gleichen Grössenverhältnissen befinden sich auf dem Maxillare von der Höhe des hinteren Palatinzahnpaares bis gegen das vordere. An dieser Stelle finden sich nun etliche grössere, welche über den Choanen wieder kleineren weichen, die am Ort der wahrscheinlichen Vereinigung von Maxillare und Praemaxillare im eigentlichen Mundwinkel wieder sehr starken Fangzähnen Platz machen. Einer dieser Zähne hat an der Stelle, wo er aus der Alveole hervortritt, einen Durchmesser von 1,2 cm. Die folgenden in Praemaxillarregion liegenden Zähne sind wieder kleiner. Wie eben auseinandergesetzt, kann man nun ein zweimaliges Auftreten von grossen und ein dreimaliges von kleinen Zähnen constatiren.

Betrachten wir nun die grösseren, innerhalb der Maxillarzahnreihe stehenden, die Palatinzähne.

Das hintere Palatinzahnpaar steht ungefähr in der Mitte des Palatins, während das vordere direkt über den Choanen seinen Platz hat. Um jedes dieser Zahnpaare hat sich ein umwallender Knochenrand gebildet. Ferner sitzt noch am vorderen Winkel der Choanenöffnung auf dem Knochenstück, dessen Zugehörigkeit zum Palatin oder zum Vomer fraglich ist, ein ebensolches Zahnpaar, das aber viel kleinere Dimensionen als die auf dem Palatin stehenden aufweist. Diese drei Zahnpaare sind also acrodont mit beginnender thecodonter Zahnform, was nach C. Röse l. c. wieder mit prototheco-dont bezeichnet werden kann.

An allen Schädeln, mit Ausnahme von A, bei dem diese Verhältnisse nicht zu erkennen sind, sogar bei dem kleinsten Schädel B ist zu bemerken, dass einer der Zähne ausgefallen ist und dass nur der Zahnsockel eines Zahnes sich in der Knochenumwallung befindet, dass also ein Zahn nur in Funktion war.

Die stärksten Zähne befinden sich, wie oben gezeigt wurde, im Mundwinkel und auf dem Palatin. Jedoch ist der Unterschied nicht so bedeutend zwischen den grossen und kleinen Zähnen, wie dies bei den schwäbischen Triassauriern der Fall ist. Während Fraas bei den Fangzähnen von *Mastodonsaurus* 6—7fache Länge und 10fache Breite gegenüber den kleineren Zähnen angiebt, ist hier das Verhältniss im Durchschnitt — gemessen an Stümpfen — ein um vieles geringeres. Die grösseren haben 1,2 cm, die kleineren 0,3 cm im Durchmesser, das Verhältniss ist also gleich 4 : 1.

Vomer, Palatinum, Pterygoid sind mit kleinen Körnchenzähnen übersät, auch das Parasphenoid dürfte wenigstens in seinem vorderen Theile damit versehen gewesen sein, was sich jedoch wegen des gerade an dieser Stelle mangelhaften Erhaltungszustandes nicht sicher behaupten lässt.

Was die Structurverhältnisse der Zähne von *Eryops megacephalus* betrifft, so sei hier auf die dieser Arbeit sich anschliessende Abhandlung von L. Stickler „Ueber den mikroscopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus* (Cope)“ verwiesen.

Hinterhaupt.

(Tafel IX, Fig. 12.)

Ueber die Beschaffenheit der Schädelbasis giebt uns Schädel C, sowie das zertrümmerte Stück D Aufschluss.

Als kreisförmige Oeffnung von 1,7 cm im Durchmesser bildet das Foramen magnum den Mittelpunkt der Schädelbasis. An seiner Umrahmung sind ausschliesslich die Occipitalia lateralia betheiligt und das auf folgende Weise: Die Abgrenzung gegen unten geschieht durch den basalen Theil der Occipitalia lateralia, die durch eine mediane Naht von einander getrennt sind. Dieser basale Theil der Occipitalia drängt sich keilförmig zugespitzt zwischen die Pterygoidea, nach hinten tritt eine Verbreiterung der Occipitalia ein, welche nur sehr wenig, etwa $^1/_2$ cm, unter der Oeffnung des Foramen magnum hervortreten und welche den Doppecondylus bilden.

Wie bei Actinodon (L'Actinodon Gaudry, Paris 1887, Masson éditeur pl. III. Fig. 4) sind bei Eryops diese condylenartigen Vorsprünge concav und standen wohl durch dicke Knorpelparthien mit dem Atlas in Verbindung. Es liegt also, wie Ammon angiebt (Die permischen Amphibien der Rheinpfalz, von L. v. Ammon, München 1889, Academische Buchdruckerei von E. Straub), der Schluss nahe, „dass, was man für Condyli bei diesen Formen zu halten geglaubt hat, wohl grösstentheils nur auf solche Fortsätze der Hinterhauptbeine zu beziehen ist"; welche Ansicht auch durch das vorliegende Material bestätigt wird.

Der basale Theil der Occipitalia lateralia hat eine sehr geringe Ausdehnung. Seine Länge beträgt von der gegenseitigen Berührungsstelle der Condyli oder besser condylenartigen Gebilde bis zu der zwischen die Pterygoidea eingeklemmten Spitze 3 cm.

Ueber der condylenartigen Verbreiterung erheben sich jederseits die das Foramen auf der Seite begrenzenden Occipitalia ungefähr 1,6 cm nach aufwärts; in dieser Höhe tritt eine Theilung in zwei Aeste ein. Der eine Ast biegt nach innen um und bildet, nachdem er sich mit dem entsprechenden Aste des anderen Occipitale laterale vereinigt, die obere Umrahmung des Foramen occipitale. Zwischen die sich gegen den Vereinigungspunkt verschmälernden Aeste legt sich die Supraoccipitalregion keilförmig dazwischen. Es wird also durch diese Thatsache die Ansicht von Quenstedt und Fraas bestätigt, welche den bei *Mastodonsaurus* und *Cyclotosaurus* über dem eigentlichen Foramen liegenden Schädeldurchbruch nicht zum Foramen rechneten, sondern als Resultat eines knorpelig ausgebildeten Hinterhauptsknochens betrachteten, dessen Decke die Supraoccipitalia bildeten. Der andere Ast der Occipitalia biegt von der Theilungsstelle an ziemlich stark nach aus- und aufwärts, um sich mit der hinten in einem spitzen Winkel zulaufenden Epioticalregion in Verbindung zu setzen. Nähte sind sowohl hier als bei der kurz vorher erwähnten Verbindung mit der Supraoccipitalregion nicht zu finden, doch kann man einerseits an den mehr glatten Knochentheilen der Occipitalia, andererseits an der rauhen, höckerigen Oberfläche der Deckknochen mit ziemlicher Sicherheit den Ort der Vereinigung erkennen.

Zwischen den beiden Aesten der Occipitalia lateralia und den darüber liegenden Deckknochen ist eine länglich ovale Oeffnung bemerkbar, die analog *Mastodonsaurus* theils knorpelig bedeckt gewesen, theils zum Durchtritt von Kanälen gedient haben mag.

An der Bildung des Hinterhauptes nimmt ferner das Pterygoid wesentlichen Antheil, welches, wie schon oben erwähnt, durch eine ziemlich starke Knochenleiste die Gaumengruben gegen rückwärts abschliesst.

Inwiefern sich das Quadratojugale an der Zusammensetzung der Schädelbasis betheiligt, kann wegen des Mangels an Nähten und wegen des schlechten Erhaltungszustandes von Schädel A, an dem allein die Theile, welche die Gaumenschläfengruben begrenzen, vollkommen erhalten sind, nicht entschieden werden. Aus demselben Grunde kann ebensowenig über die Artikulationsfläche mit dem Unterkiefer etwas gesagt werden.

Unterkiefer.

(Tafel VIII, Fig. 2 und 3.)

Es liegen fünf Stücke vor:

Ein vollständig erhaltener linker Ast . . . A.
Zwei durch Druck stark deformirte linke Aeste . . . B und C.
Bruchstücke eines rechten Astes, vorderer Theil . . . D.
Bruchstück eines rechten Astes, hinterer Theil . . . E.

Cope giebt von der Mandibel von *Eryops megacephalus* nur einige kurze Diagnosen im Pal. Bulletin Nr. 26 pag. 188 und im American Naturalist 1884 pag. 33. Diese sollen nun im Folgenden erweitert werden.

Der Unterkiefer besteht aus zwei vorne durch Symphyse verbundenen Hälften. Er zeigt im Allgemeinen auf seiner Aussen- und Unterseite dieselben Structurverhältnisse, wie sie in der Maxillar- und Praemaxillarregion angetroffen werden, nämlich auf der vorderen Hälfte der Seite längliche viereckige und rundliche Grübchen, welche durch scharf hervorspringende Leistchen von einander getrennt sind und die im Ganzen ein engmaschiges Aussehen haben. Auf der hinteren Hälfte stellen sich wieder jene warzenähnlichen Erhöhungen ein, die das charakteristische Aussehen der Oberseite bewirken.

Von Nähten ist in Folge dessen auch hier nichts zu sehen und man kann hier wiederum nur von Regionen sprechen.

Form. Der Oberrand, welcher zum grössten Theile die Zahnreihe trägt, steigt von der Symphyse ganz allmählich gegen hinten, hier wird er von dem ziemlich steil aufragenden Articulare überragt.

Die Unterseite, welche im vorderen Drittel nur eine schwache Rundung zeigt, erhält im zweiten Drittel eine starke Umbiegung nach innen und oben, die bei ganz langsamer Steigung den Oberrand an seinem hintersten Ende erreicht.

Die Ausdehnung der Dentalregion auf der Aussenseite gegen die Angularregion ist nicht zu erkennen. Die Begrenzung der Dentalregion auf der Oberseite gegen rückwärts ist durch den Fortsatz der Operculo-Angularregion dem Processus coronoideus gegeben.

Da auf der glatten Innenseite, die ohnedies bei allen Stücken durch Druck mehr oder weniger entstellt wurde, sich ebenfalls keine Nähte zeigen und so natürlich nicht constatirt werden konnte, ob und wie viele Belegknochen sich betheiligen, so wurde für die unter und hinter dem Dentale liegende Region die Bezeichnung Operculo-Angularregion gewählt.

Wo die Articularregion auf der Innenseite des Kiefers ansetzt, ist unter den genannten Umständen auch nicht erkennbar. Ihre Spitze erhebt sich bei A nach einem ziemlich rasch aufsteigenden Winkel 4 cm über der Fortsetzung der rückwärts von dem Processus coronoideus liegenden Operculo-Angularregion.

Die Bezahnung des Unterkiefers zeigt ähnliche Verhältnisse wie diejenige des Oberkiefers. Sie ist protothecodont (s. oben) d. h. die Zähne lehnen sich an den erhöhten Kieferrand an und stehen ausserdem in einer seichten Alveolarrinne; diese letztere ist jedoch stärker ausgeprägt als auf dem Oberkiefer.

Die Zähne, welche direkt vor dem Processus coronoideus beginnen, sind hier sehr klein, um gegen vorne grösser zu werden. Dann folgen wieder kleinere, die etlichen starken Fangzähnen Platz machen, welche etlichen kleineren weichen, um in der Gegend der Symphyse wieder grosse folgen zu lassen. Unterkiefer A möge als Beispiel dienen:

die letzten	6	Zähne	haben	0,2	cm,
dann folgen	16	„	mit	0,4	„
dann	6	„	mit	0,6	„
dann	5	„	mit	0,5	„
dann	5	„	mit	0,9	„
dann	7	„	mit	0,4	„
die vordersten	4	„	mit	1	„

} im Durchschnitt.

Auf der Innenseite des Unterkiefers zwischen der den Processus coronoideus tragenden Operculo-Angularregion und dem aufsteigenden Articulare zeigt sich eine grosse Höhlung, welche sich bei dem Bruchstück des rechten aufgebrochenen Unterkieferastes ziemlich weit im Innern gegen vorne verfolgen lässt, und welche jedenfalls durch den Meckel'schen Knorpel ausgefüllt wurde.

Bei dem hier vorliegenden Material von *Eryops* sind auf der Alveolarrinne des Unterkiefers noch einzelne Körnerzähnchen zu finden, welche wohl auf dieser Rinne eine grössere Verbreitung gehabt haben dürften, jedoch bei der Präparation verloren gingen.

Schädelmaasse.

Die Schädelmaasse sind genommen von Schädel A; da die rechte Seite des Schädels, weil durch Druck deformirt, nicht in Betracht gezogen werden konnte, wurden bei den Breitemaassen nur die normale linke Hälfte gemessen und dann verdoppelt.

Totallänge von der Höhe des Squamosums bis zum Schnauzenrand	42	cm
Länge des Schädels in der Mittellinie, von der Supraoccipitalregion bis zum Schnauzenrand	37,5	„
Entfernung vom Hinterrand der Nasenlöcher bis zum Vorderrand der Augenhöhlen	12	„
Entfernung der Augenhöhlen vom Hinterrande des Schädels	22	„
Gegenseitige Entfernung der Nasenlöcher	9	„
Gegenseitige Entfernung der Augenhöhlen	6,7	„
Länge der Nasenlöcher	3,6	„
Breite der Nasenlöcher	2,2	„
Länge der Augenhöhlen	5,2	„
Breite der Augenhöhlen	4,5	„
Breite des Schädels in der Höhe des Squamosums	36	„
Breite des Schädels in der Höhe des hinteren Augenwinkels	30	„
Breite des Schädels in der Höhe der Nasenlöcher	21	„
Höhe des Schädels bei dem Foramen magnum	3,4	„

Die Wirbelsäule.

(Tafel IX, Fig. 1—10.)

Von der Wirbelsäule von *Eryops megacephalus* liegt ein Stück vor von vier zusammenhängenden Rückenwirbeln, an denen die Dornfortsätze weggebrochen sind, ferner noch etliche zu diesem Stück gehörige, in ihre einzelne Theile getrennte Wirbelfragmente. Ausserdem ist noch eine Reihe von einzelnen Wirbelkörpern vorhanden, die von einem anderen Exemplare stammen. Atlas fehlt.

Cope, dem ein allerdings auch nicht ganz vollkommener Atlas bei seinem Materiale zur Verfügung steht, spricht sich über diesen Theil der Wirbelsäule folgendermassen aus (Cope, Paleontological Bulletin No. 32):

„Attached to the axis of this specimen are two elements which connected it with the skull, as they are separated from it only by closely fitting fractures. The elements are lateral, and each presents a semi-spherical articular face in front, and a long process with acute apex at right angles to it, posteriorly. These processes lie, one on each side of the neural spine of the axis, above the position which would be occupied by its prezygapophysis; they represent the distinct halves of the arch of the atlas. At the superior base of each process near the edge of the articulation is a button like tubercle, which represents a prezygapophysis, the inferior articular faces correspond with those of the occipital condyles in form but not in position, which is inverted. The inferior elements of the atlas are last."

Wie aus dieser Beschreibung ersehen werden kann, zeigt jeder der beiden oberen Theile des Atlas — a semi-spherical articular face — also eine offenbar convexe Fläche, auf der vorderen dem Schädel zugekehrten Seite, was den concaven condylenartigen Gebilden des Hinterhauptes (siehe oben) vollkommen entspräche. Leider giebt die Abbildung, die Cope davon veröffentlicht (Proc. Amer. Philos. Soc. Vol. XIX. pl. III), das entgegengesetzte Bild. Hier zeigen nämlich die zwei seitlichen Elemente eine concave Form. Weitere Schlüsse daraus zu ziehen, ist desshalb unmöglich.

Die Wirbel zeigen die bereits von Cope Pal. Bulletin Nr. 36 geschilderte rhachitome Beschaffenheit und bestehen

1) aus dem Hyprocentrum,
2) aus den paarigen Pleurocentren,
3) aus dem oberen Bogen mit dem Dornfortsatz.

Das Hypocentrum.

Die vorliegenden Stücke von Hypocentren zeigen, sofern sie nicht durch äussere Einflüsse Gestaltveränderung erlitten haben, fast alle die gleiche Grösse und Gestalt, sowohl an den zusammenhängenden, als auch an den losgetrennten Stücken.

Die Länge eines solchen Hypocentrums beträgt an dem Unterrand in der Mittellinie 2,2 bis 2,7 cm, die Höhe im Durchschnitt 2,5 cm.

Wie aus dem zusammenhängenden Stücke erkenntlich ist, stossen die Hypocentra mit ihren Vorder- und Hinterflächen eng aneinander. An den gleichseitig ausgebildeten halbmondförmigen Hypocentren unterscheiden wir eine glatte Aussenseite, welche in der Mitte eingeschnürt ist, und eine rauhe Innenseite, welche in der Mitte oben eine breite Verdickung zeigt. Die glatte Aussenseite, welche bloss von der Beinhaut bedeckt wurde, verläuft auf beiden Seiten nach oben zugespitzt. Jedoch zeigt

sich am Hinterrande ziemlich weit oben eine Einbuchtung, welche ebenfalls eine rauhe Oberfläche aufweist und den Diapophysen des oberen Bogens an der Stelle, wo sie mit den Rippen in Verbindung treten, als Stützpunkt dient.

Die rauhe Innenseite zeigt sowohl vorne als hinten an den aufsteigenden Seiten je zwei rinnenförmige Vertiefungen, welche am Scheitel nicht miteinander vereinigt sind. Die Wände dieser Rinne werden einerseits von der Aussenseite des Wirbelkörpers, andererseits von einer wulstförmigen Erhöhung, die jederseits inmitten des Wirbels durch die in horizontaler Rinne verlaufende Chorda entsteht, gebildet.

Jedes Hypocentrum hat in Folge dessen fünf rinnenförmige Vertiefungen: vier an den Seiten und eine in der Mitte. Auf den Zweck dieser Rinnen soll sofort bei Besprechung der Pleurocentren eingegangen werden.

Die Pleurocentren.

Bei diesen paarigen Elementen, die sich keilförmig zwischen zwei aufeinander folgende Hypocentra drängen, kann man ebenfalls eine glatte Aussenseite und Oberfläche, sowie mehrere rauhe Innenflächen erkennen. Direkt über der Chorda stehen die Pleurocentra in enger gegenseitiger Berührung, sie waren überdies noch durch Knorpel verbunden, wie die oberste der rauhen Innenflächen beweist.

Unter diesen Contaktflächen findet sich jederseits am Pleurocentrum eine rinnenförmige Vertiefung, welche sich der wulstförmigen Erhöhung, die von der Chorda am Hypocentrum gebildet wird, eng anschliesst. An dieser Stelle nun ist die Chorda vollkommen eingeschlossen und zwängt sich also zwischen den oben sich berührenden ziemlich breiten Pleurocentren und dem Hypocentrum in einem verhältnissmässig engen Kanale hindurch.

Die Unterseite der Pleurocentra fügt sich in die Rinne der Hinterseite der Hypocentra fest ein, während ihr nach rückwärts und unten verlaufender, keilförmig zugeschärfter Fortsatz sich in die rinnenförmigen Vertiefungen des folgenden Hypocentrum anfügt.

An die rauhe Vorderseite der Pleurocentren legt sich der eigene obere Bogen an und die ebenfalls rauhe Rückseite des Pleurocentrum dient dem oberen Bogen des folgenden Wirbels als Widerlager.

Man sieht also an den rauhen Flächen, dass die einzelnen Knochentheile durch Knorpel in ziemlich enger Verbindung standen.

Die Oberseite der Pleurocentren zeigt mit Ausnahme der Aussenseite allein eine glatte Oberfläche, da auf ihr das Neuralrohr verläuft.

Die oberen Bögen.

Die oberen Bögen haben in ihrer äusseren Gestalt grosse Aehnlichkeit mit denen von *Euchirosaurus Rochei*, bloss dass der Dornfortsatz von *Eryops* an der Spitze nicht jene weite, seitliche Ausdehnung zeigt wie *Euchirosaurus*, sondern im Verhältniss zu diesem viel zierlicher erscheint.

Die Bögen sind über dem Neuralrohr verschmolzen und aus dieser Verschmelzung gehen gegen oben die Dornfortsätze hervor. Von diesen sind von Exemplar B 7 erhalten, die eine Durchschnittshöhe von $5^1/_2$ cm erreichen. Die Vorderseite derselben ist ziemlich spitzwinklig zugeschärft, während der Hinterrand eine stumpfere Schärfung zeigt. Die grösste Dicke liegt gegen den Hinterrand: in der Mitte beträgt sie im Durchschnitt 1,5 cm, was bei dem an der Spitze sich plötzlich verbreiternden

Dornfortsatz sich bemerkbar macht, denn die grösste Ausdehnung und Breite erreicht derselbe in seinem hinteren Drittel. Die Oberfläche des an der Spitze sich verbreiternden Dornfortsatzes, der selbst eine unebene höckerige Beschaffenheit zeigt, ist ebenfalls rauh und höckerig. Die tiefer liegenden, flügelartig gegen oben und innen gerichteten Praezygapophysen umfassen die höher stehenden, sich gegen unten und aussen ausdehnenden Postzygapophysen des vorausgehenden Bogens.

Analog *Euchirosaurus* findet sich auch hier zwischen den Postzygapophysen eine Vertiefung, welche jedenfalls zur Aufnahme eines Ligamentes diente. Die Articulationsflächen von Post- und Praezygapophysen sind glatt.

Unterhalb der Verschmelzungsstelle der oberen Bögen mit dem Dornfortsatz verläuft das Neuralrohr in einem von den beiden Bögen gebildeten Kanal, der nach unten bloss einen kleinen Spalt zeigt. Da die Seiten dieses Spaltes eine rauhe Oberfläche aufweisen, so bestand hier jedenfalls eine knorpelige Brücke, welche den Kanal gegen unten abschloss.

Hieraus folgt nun, dass das Neuralrohr gegen die Chorda vollkommen abgegrenzt war, einerseits im vorderen Theil des Wirbels durch die am Neuralrohr sich fast berührenden und mit Knorpel verknüpften oberen Bogen, andererseits im hinteren Theil durch die sich gegen die letzteren anlegenden, oben ebenfalls aneinanderstossenden Pleurocentren.

Oben und an den Seiten wurde dem Rückenmark durch die oberen Bögen, sowie durch die sich umfassenden Prae- und Postzygapophysen Schutz und Abschluss gegen aussen gewährt.

Die am Neuralkanal sich nahezu in einem rechten Winkel auseinanderspreizenden oberen Bögen wenden sich nach unten rückwärts, wobei ihr Hinterrand mit den Postzygapophysen einen Winkel von 45 Grad bildet, bis an jene schon oben erwähnte Ausbuchtung der hinteren Aussenseite der Hypocentra. Hier legen sich ihre Enden d. h. die Diapophysen mit den Ansatzflächen für die Rippen auf.

In ihrem weiteren Verlaufe legen sich die oberen Bögen einerseits mit ihrer Unterseite an die Pleurocentren des eigenen Wirbels, andererseits mit ihrer Vorderseite an die Pleurocentren des vorhergehenden fest an; die rauhe Oberseite dieser Flächen spricht wiederum für das Auftreten von Knorpel.

Dies sind die Verhältnisse der Rückenwirbel, wie sie auch der Abbildung von Cope vollkommen entsprechen.

Bei dieser Gelegenheit sollen noch die Abbildungen, welche Lydekker im „Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum“ Part. IV. pag. 192, sowie Gadow in „on the evolution of the vertebral Column of Amphibia and Amniota“ pag. 41 geben, besprochen werden.

Beide sind nach einem Stück von „two trunk vertebrae“, welches sich im Besitze des Britischen Museums befindet, abgebildet und geben ein vollkommen falsches Bild von der gegenseitigen Lagerung der einzelnen Theile des Wirbels. Ferner gehören die „two trunk vertebrae“ in Wirklichkeit drei Wirbeln an, nämlich: Wirbel I: der erste obere Bogen mit dem darunter liegenden Pleurocentrum — Hypocentrum fehlt; Wirbel II: oberer Bogen, Pleurocentrum, Hypocentrum; Wirbel III: bloss das Hypocentrum vorhanden. Durch Druck von oben und hinten erhielten die Dornfortsätze, die in natürlicher Lage gegen rückwärts gerichtet sind, eine Neigung gegen vorne und selbstverständlich wurden die an die Unterseite der oberen Bogen direkt angrenzenden Pleurocentren ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen, so dass sie nach abwärts zwischen die ursprünglich an der Basis sich berührenden Hypocentren gepresst wurden und indem sie diesen Contact dergestalt aufhoben, auf gleicher Basis wie die Hypocentren zu stehen scheinen.

Gadow, dem die nach vorwärts geneigte Stellung der Dornfortsätze wahrscheinlich unnatürlich schien, glaubte wohl, da er kein anderes Vergleichsmaterial besass, die Sache herumdrehen zu müssen,

und in Folge dessen entstand die gänzlich unrichtige Darstellung pag. 41 Fig. 41, bei welcher, da die Dornfortsätze nun in anscheinend richtige Stellung gebracht sind, die Postzygapophysen zu Präzygapophysen werden.

Die Bezeichnung „Hypocentrum".

Bei obiger Besprechung der Wirbel wurde mit Absicht die Bezeichnung „Hypocentrum" gewählt. Gaudry[1] hatte dieselbe für „la Pièce inférieure du Centrum" angewendet, wie er im Jahre 1878[2] das Stück, welches die Basis der Wirbelkörper von Actinodon bildet, nannte. In den letzten Jahren haben Gadow[3], Götte[4] und Jaekel[5] in ihren Arbeiten sich für das „Hypocentrum" als das untere Stück des Centrums entschieden, und die Ansicht von Cope und Baur, welche die Pleurocentra als die Repräsentanten der eigentlichen Wirbelkörper und die Intercentra (Hypocentra Gaudry) als untere Bogen betrachten, mit Erfolg widerlegt.

Hermann von Meyer erklärte anfangs ganz bestimmt das Hypocentrum als Vertreter der Wirbelkörper. Doch hören wir ihn selbst, was er bei Besprechung von drei rhachitomen Wirbeln aus den Thonschiefern von Gaildorf sagt, welche er nicht wie Plieninger als zu einem jungen *Mastodonsaurus*, sondern „zu einem ausgewachsenen, auf embryonischer Stufe gestandenen Labyrinthodonten" gehörig hält. (H. v. Meyer, Muschelkalksaurier, Frankfurt Ostern 1855 pag. 145.) „Wie in *Archegosaurus*, so sind auch im kleinen Labyrinthodonten von Gaildorf die Knochentheile, welche die Rückensaite peripherisch umgaben, dreierlei Art, indem sie in einer unteren Knochenplatte, in einem keilförmigen Stück an jeder Seite zwischen je zwei Knochenplatten und einem oberen Bogen bestehen. Es sind drei, noch aneinander gereihte, untere Knochenplatten überliefert. Diese Platten können dem unteren Bogen nicht beigelegt werden, sie sind vielmehr Vertreter des Wirbelkörpers, bildeten aber nicht wie in den höher entwickelten Thieren das Centrum der Rückensaite, sondern umgaben den weichen Strang, den die Rückensaite darstellt, unten und aussen hufeisen- und halbringförmig."

Ferner sagt derselbe Autor in „Reptilien der Steinkohlenformation in Deutschland" (1856—58) pag. 28 bei der Besprechung der Wirbelsäule von *Archegosaurus*: „Die Entzifferung würde mir schwerer geworden sein, hätte ich nicht bereits in einer scheinbar unbedeutenden Versteinerung den Schlüssel dazu besessen. Diese aus dem an *Mastodonsaurus* reichen Alaunschiefer der triasischen Lettenkohle von Gaildorf in Württemberg herrührende Versteinerung habe ich anderwärts (Paläontologie Württembergs pag. 39, 67, 13, tab. 7 Fig. 5 und 6, Saurier des Muschelkalks pag. 145, tab. 29 Fig. 15) ausführlich dargelegt und es wäre daher überflüssig, wenn ich hier nochmals näher auf sie eingehen wollte."

Bei der Besprechung des unteren Bogens sagt er dann: „von dieser unteren Platte war ich anfangs der Meinung, dass sie den knöchernen Wirbelkörper vertrete" und kommt dann auf der nächsten Seite zu folgendem Schluss: „Es gehört sonach die untere Platte in *Archegosaurus* wohl unbezweifelt

[1] A. Gaudry, Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques, Fossiles primaires. Paris 1883 pag. 273, und A. Gaudry, L'Actinodon. Mémoire extrait des nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle. Paris 1887 pag. 13.

[2] Bull. de la Soc. Géol. de France. 1878—79. pag. 64 ff.

[3] Hans Gadow., Evolution of the vertebral Column of Amphibia and Amniota. Philos. Transactions of the Royal Society of London. 1897. Vol. 187. pag. 1—57.

[4] A. Götte: „Ueber den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbelthieren." Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Vol. 62. pag. 343—394. 1897.

[5] Otto Jaekel: „Die Organisation von *Archegosaurus*." Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Vol. 48. 1896. pag. 505—521.

dem unteren Bogen an, was noch dadurch eine Bestätigung erhält, dass je eine solche Platte selbst in der Rückengegend nicht genau unter einem, sondern mehr je zwischen zwei oberen Bogen zu liegen kommt."

Wie wir also sehen, stehen diese beiden Ansichten in scharfem Gegensatz und es erfolgt nirgends ein eigentlicher Widerruf der früher gegebenen Erklärung über die rhachitome Wirbelsäule aus den Alaunschiefern von Gaildorf.

Götte hat nun in seiner Arbeit nachgewiesen, dass das, was man bei dem fertig entwickelten Thiere den Wirbelkörper nennt, aus dem primären Wirbelkörper besteht, d. h. aus der ganzen Chorda und der sie in Gestalt eines zelligen Hohlcylinders einschliessenden zelligen Perichordalschicht und den Wirbelbogenbasen, welche sich, während sich die Perichordalschicht in die einzelnen primären Wirbelkörper gliedert, an dieselben anlegen, bezw. dieselben umgreifen. Diesen entwickelten Wirbelkörper nennt er zum Unterschied von den primären den secundären.

Bei dem Vergleiche des Wirbelbaues der Saurier untereinander und mit anderen Wirbelthieren kommt Götte auf die Stegocephalen und auf den Wirbelbau derselben zu sprechen. Hier widerlegt er nun die Meinung von Cope und Baur vollkommen, welche die Intercentra in dem Merkmale des kontinuirlichen Zusammenhanges der Gabelknochen mit den perichordalen Wirbeltheilen erkennen und von den unteren Bogen von *Hatteria* ausgehend, ihre Schlüsse auf *Cricotus* und *Archegosaurus* ziehen. Götte sagt nämlich l. c. pag. 375: „Aus demselben Grunde wie die Amphibienwirbel müssen nach Cope's Grundsätzen auch die Wirbel von *Anguis, Pseudopus*, da sie im Schwanz mit den Gabelknochen ein Continuum bilden, als richtige Intercentra bezeichnet werden, deren zugehörige Centra verloren gegangen wären. Mit anderen Worten: „die Schleichen besässen keine Homologa der Wirbel ihrer nächsten Verwandten, der Lacerten, sondern ihr Wirbelkörper sammt Gabelknochen (Intercentrum) wäre nur eine weitere Ausbildung der rahmenförmig verwachsenen Gabelknochen von Lacerta (Intercentra)."

Auf Seite 376 kommt ferner Götte zur Schlussfolgerung, welche lautet:

„Dieses Dilemma führt uns zu der Frage nach der Berechtigung der grundlegenden Definition Cope's und Baur's. Die behauptete Homologie aller beschriebenen Intercentren beruht ausschliesslich auf der Annahme, dass die Continuität der Gabelknochen mit den darüber liegenden perichordalen Wirbelstücken ihre genetische Einheit bedeute, so dass die letzteren eine Erweiterung der Basen der Gabelknochen oder umgekehrt die Gabelknochen Auswüchse jener perichordalen Theile darstellen. Irgend eine Begründung dieser Annahme habe ich nirgends gefunden, weder für die Stegocephalen noch für die lebenden Saurier, an denen unsere Forscher doch eigene Untersuchungen vornahmen. Dagegen kann ich auf Grund meiner Beobachtungen über die Entwicklung der Saurierwirbel als Thatsache verzeichnen, dass eine genetische Einheit ihrer sogenannten Intercentra, nämlich der Menisci oder der ihnen homologen Gelenkköpfe und der unteren Bogen gar nicht besteht, dass diese Theile vielmehr ebenso deutlich gesondert entstehen wie die oberen Bögen und die Wirbelkörper, und dass zum Ueberflusse die unteren Bögen ursprünglich dem nächstfolgenden Abschnitt angehören, diese ihre normale Lage aber nur bei den Fischen und Amphibien beibehielten, bei den Amnioten erst durch eine Verschiebung und ein Aufgeben ihrer ursprünglichen Lagebeziehungen intervertebral wurden."

„Aus dieser Feststellung folgt also, dass der alle Cope'schen Deutungen bestimmende Begriff des Intercentrum in seiner Allgemeinheit unhaltbar und daher die darauf gegründeten Schlüsse hinfällig sind. Vor allem ist der anstössige Satz, dass die Wirbelkörper der Amphibien und Amnioten heterogene Dinge seien, wieder zu beseitigen. Ferner ist aus demselben Grunde selbstverständlich, dass der

Name Intercentrum wenigstens in der Anatomie der lebenden Wirbelthiere nicht mehr gebraucht werden kann. Denn wollte man auch das Intercentrum nunmehr in seine beiden Componenten, die unteren Bögen und die mit ihnen verbundenen perichordalen Stücke zerlegen und darauf etwa nur für die letzteren allein den Namen Intercentrum beibehalten, so müsste doch dieses letztere vor allem anatomisch so definirt sein, dass daraufhin seine Homologisirung in den verschiedenen Formen möglich wäre. Dies ist aber bisher nicht geschehen, es wurde nicht einmal gefragt, ob die verschiedenen als Centra und Intercentra bezeichneten Stücke der lebenden Thiere, z. B. die Wirbelkörper der Amphibien und die Intervertebralringe oder Menisci der Amnioten überhaupt unter sich vergleichbar seien, sondern ihre Homologieen bloss auf Grund äusserer Aehnlichkeit mit gewissen fossilen Skelettheilen behauptet. Wohin ein solches Verfahren führt, haben wir gesehen, dass dies nicht so bleiben kann, liegt für den vergleichenden Anatomen auf der Hand."

In der Entgegnung, welche Baur in „The American Naturalist" November 1897 pag. 975—980 auf die Resultate der oben genannten drei Autoren hin giebt, stützt er sich hauptsächlich auf die Continuität der „Chevron bones".

Der kurze Inhalt seiner indirekten Beweisführung ist ungefähr folgender:

Bei *Archegosaurus* sind im Schwanz die Chevron bones vereinigt mit den Intercentren. Die Pelycosaurier haben neben den Centren Intercentren, welche im Schwanz die Chevron bones tragen.

Nach Gadow, Götte und Jaekel ist das Intercentrum der Rhachitomen homolog mit dem Centrum der Amnioten.

Es besteht kein Zweifel, dass bei den Pelycosauriern Intercentrum + unterer Bogen = Intercentrum + unterer Bogen von *Archegosaurus* ist.

Folglich haben nach Jaekel, Götte und Gadow die Pelycosaurier zwei Centra.

Da dies aber unmöglich ist, sind die Intercentra der Rhachitomen nicht Centra, sondern bloss Intercentra, und folglich nicht homolog den Centren der Amnioten.

Ferner stützt sich Baur auch noch auf die Continuität der Chevron bones trotz der Resultate der drei Autoren und zieht ausserdem hier einen Rückschluss von den Intervertebralringen der Amnioten auf die Intercentra der Anamnioten, was nicht erlaubt sein dürfte.

Weiter behauptet Baur in derselben Entgegnung, dass die Pleurocentren von *Eryops* homolog den Centren der Amnioten sind, indem er sagt, dass bei alten Exemplaren von *Eryops megacephalus* die Pleurocentren eng verbunden sind mit der hinteren Basis der oberen Bögen, während die zwischen die Pleurocentren gestellten Hypocentren nicht an die oberen Bögen herantreten. Er meint also offenbar, dass, da die Pleurocentren die oberen Bögen ausschliesslich stützen, das Hypocentrum für den Wirbelkörper schon funktionslos geworden sei.

Da bloss Wirbel von zwei Thieren vorhanden sind, so kann hier nicht entschieden werden, ob dieselben von alten Exemplaren herstammen, allein wie oben gezeigt wurde stützen sich bei dem vorliegenden Material die oberen Bögen mit ihrem Unterrand auf die Hypocentra, während sich ihre hintere Basis an die Pleurocentra anlegt, was schon äusserlich an der Einbuchtung der glatten Aussenseite erkenntlich ist. Diese Einbuchtung an dem Hypocentrum ist auf den Abbildungen, welche Cope von *Eryops megacephalus* giebt, z. B. Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XIX. Plate III sowohl an der Seitenansicht, als auch an der Ansicht von unten deutlich zu erkennen, ebenso wie die Thatsache, dass die oberen Bögen an dieser Einbuchtung auf die Hypocentra sich anlegen. Vielleicht können mechanische Einwirkungen bei den alten Exemplaren, die Baur benutzte, die oberen Bögen von den Hypocentren getrennt haben! Dass aber eine so typische Erscheinung, wie das Aufsitzen der oberen

Bögen auf dem Hypocentrum, wie es bei normalen Exemplaren der Fall ist, bei alten Stücken gänzlich verschwinden soll, scheint vollkommen undenkbar. Vielmehr ist mit Sicherheit anzunehmen, dass bei *Eryops megacephalus* die einzelnen Theile des Wirbels als Hypocentrum, Pleurocentrum und obere Bögen durch dazwischen liegende Knorpel zu einem ringwirbelähnlichen Ganzen sich zusammenfügten, eine Bildung, wie sie bei den schwäbischen Triassauriern eintritt, und dass durch diese ringwirbelähnlichen Bildungen die Chorda auf dem Hypocentrum ruhend, an den Seiten und oben von den Pleurocentren umfasst persistirte. Infolgedessen dürfte angesichts dieser Thatsache die Annahme Götte's, welcher die rhachitomen Wirbel als Uebergangsform zwischen den embolomeren und einfachen Wirbeln betrachtet, noch mehr Beweiskraft erhalten.

Rippen.

(Tafel IX, Fig. 10 u. 11.)

Mit Ausnahme einer fast vollständigen zweiköpfigen Sacralrippe sind aus Rumpf und Sacralregion nur wenige Bruchstücke von Rippen vorhanden, welche jedoch eine sehr grosse Differenzirung aufweisen, wesshalb es unmöglich erscheint, sichere Folgerungen daraus zu ziehen. Der Rippenkopf der Sacralrippe ist durch eine Querleiste in zwei ungleiche Theile geschieden, von welchen der obere grössere mit der tubercularen Facette der in der Sacralgegend sehr starken Diapophyse articulirt, während der untere kleinere Theil mit der hinten unter der Spitze sehr verbreiterten Einbuchtung des Hypocentrums — der capitularen Facette — articulirt. Die Sacralrippe ist horizontal unter einem zur Wirbelsäule sehr spitzen Winkel nach auswärts gerichtet. Direkt unterhalb des sehr starken Rippenkopfes zeigt sich eine sehr starke Einschnürung, welche sich äusserlich durch starke Faltungen bemerkbar macht. Nach dieser Einschnürung verbreitert sich nun die Rippe zu einem kurzen, flachen, blattähnlichen Gebilde. Die Rippen der Rumpfregion sind einköpfig, weitere Schlüsse über den Bau dieser Rippen zu folgern, ist, wie oben gesagt, wegen Mangel an Material unmöglich. Im übrigen sei hier auf Cope: Pal. Bulletin No. 32 pag. 15, Abbildungen Proc. Americ. Philos. Soc. Vol. XIX. pag. 56 Plate I—IV) verwiesen.

Becken.

(Tafel X, Fig. 1—4.)

Das Münchener Museum besitzt ein prachtvoll erhaltenes Becken, an welchem nur der obere Theil des rechten Ileums fehlt. Cope giebt von einem solchen eine vollständig erschöpfende Beschreibung mit vier Abbildungen in der eben erwähnten Publikation, so dass näher darauf einzugehen unnöthig erscheint.

Schultergürtel.

(Tafel X, Eig. 5 u. 6.)

Vom Schultergürtel ist ein Theil vorhanden, nämlich die mit dem Coracoid zu einem Ganzen verschmolzene Scapula.

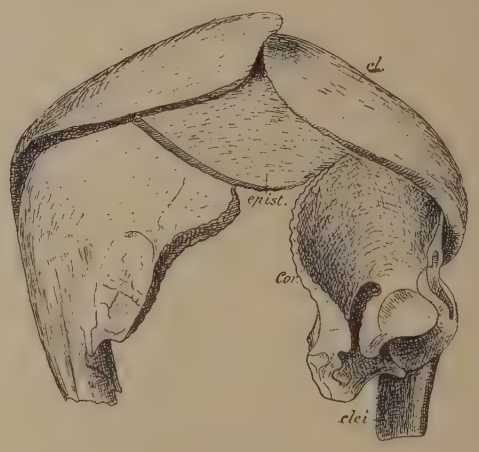
Cope beschreibt ein ähnliches Stück schon im Pal. Bulletin Nr. 32 und nach besseren Funden den ganzen Schultergürtel in den Americ. Philos. Transactions, New. Series Vol. 16, 1890, Article VI. pag. 362, I. plate.

Nach Cope setzt sich der Schultergürtel von *Eryops* aus folgenden Theilen zusammen; Scapula, Coracoid, Epicoracoid, Clavicula und Episternum.

Allein aus den mir zur Verfügung stehenden Theilen des Schultergürtels, sowie aus den genauen Abbildungen, die Cope davon in seiner Arbeit giebt, lässt sich, wenn man die Resultate C. Gegenbauer's berücksichtigt (Morphol. Jahrb. Band XXX. Clavicula und Cleithrum), der sichere Schluss ziehen, dass sich am Aufbau des Schultergürtels von *Eryops* Scapula, Coracoid, Episternum, Clavicula und Cleithrum betheiligen.

Cope selbst ist bei der Deutung der einzelnen Stücke im Zweifel, was wohl hauptsächlich dadurch verursacht wurde, dass ihm keine ganze Scapula, sondern bloss Bruchstücke von solchen zur Verfügung

Figur 1.
Schultergürtel von *Eryops megacephalus* (Cope).
Von oben. *epist.:* Episternum. *cl.:* Clavicula. *clei.:* Cleithrum. *Cor.:* Coracoid. *Sc.:* Scapula.
(Verkleinert nach Cope.)



Figur 2.
Schultergürtel von *Eryops megacephalus* (Cope).
Von unten. *epist.:* Episternum. *cl.:* Clavicula. *clei.:* Cleithrum. *Cor.:* Coracoid.
(Verkleinert nach Cope.)

standen. Schon im Pal. Bull. No. 32 1879 und im Proc. Americ. Philos. Soc. 1882 Vol. XIX. pag. 56 Pl. I. beschreibt er Scapula und Coracoid und giebt uns eine Abbildung davon, die im Wesentlichen — abgesehen vom oberen abgebrochenen Theile der ersteren — mit der von mir gegebenen übereinstimmt.

Erst später erhielt der Forscher den prächtigen Skelettheil von *Eryops*, welchen er in der oben citirten Abhandlung so eingehend beschreibt. Cope betrachtet nun den an die Clavicula anstossenden Knochen als Scapula, obwohl er keineswegs davon überzeugt ist, ja er ahnt sogar das Richtige, wenn er ausspricht: „What is true homology it is not clear to me, but it is in the position of the epiclavicle of the fishes."

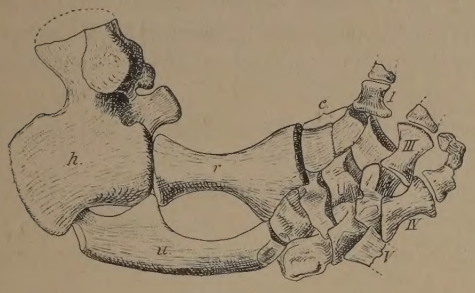
Nach den Arbeiten Gegenbauer's und Baur's [1] entspricht aber dieser Theil des Schultergürtels unzweifelhaft dem „Cleithrum". Cope war daher auch zur Annahme eines Praecoracoids gezwungen, was in Wirklichkeit aber Coracoid ist. Das nach seiner Meinung kleine und unbedeutende Coracoid ist nichts anderes als der untere abgebrochene Theil der Scapula.

Wir haben also am Schultergürtel von *Eryops* folgende Elemente: Episternum, Clavicula, Cleithrum, Coracoid und Scapula.

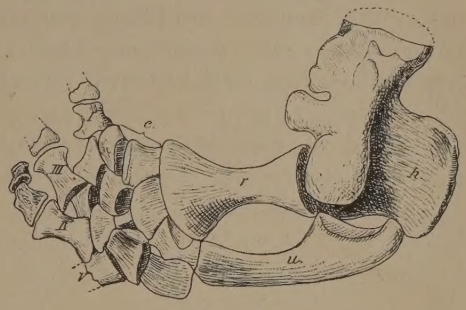
[1] Baur, The Stegocephali. Anatomischer Anzeiger XI. Band Nr. 22.

Extremitäten.

Unter dem mir vorliegenden Material sind keine Extremitätenknochen vorhanden. Cope erwähnt in der oben citirten Arbeit auch einige Reste von Vorder- und Hinterextremitäten.



Figur 3.
Linke Vorderextremität v. *Eryops megacephalus* (Cope) von oben. (Verkleinert nach Cope.)



Figur 4.
Linke Vorderextremität v. *Eryops megacephalus* (Cope) von unten. (Verkleinert nach Cope.)

Von der Vorderextremität (s. Fig. 3 u. 4) beschreibt er Humerus, Ulna, Radius, zwei Reihen Carpalia, bestehend aus 10 oder 11 Elementen, einige Metacarpalia und Phalangen. Nach Cope soll die Vorderextremität 5 Finger besitzen („entirely exceptional in the Batrachia").

Die Reste, welche ihm von Hinterextremitäten vorliegen (s. Fig. 5), sind weit dürftiger. Er kennt davon im Zusammenhang nur die Enden von Tibia und Fibula, sowie einige Tarsalia. Bei fünf beisammenliegenden Metatarsalia, von welchen zwei sehr klein sind, ist er unsicher, ob sie nicht zu beiden Hinterextremitäten gehören. Aus dem Tarsus schliesst Cope auf das Vorhandensein von nur 4 Zehen.

Fig. 5. Theil der rechten hinteren Extremität desselben von vorn. (Verkleinert nach Cope).

Beziehungen zu anderen Rhachitomen.

Nach den bisherigen Funden ist die Gattung *Eryops* die auf der höchsten Stufe stehende Form unter den Rhachitomen, was sowohl der Schädel, dessen einzelne Theile zu einem soliden, festen Dach verbunden sind, als insbesondere die Ausbildung der Wirbelsäule zu einem ringwirbelähnlichen Ganzen beweisen.

Wenn es erlaubt ist, diese durch ihre Grössenverhältnisse, welche nur von den schwäbischen Triaslabyrinthodonten erreicht werden, über alle Rhachitomen weit hervorragende Form mit anderen Genera dieser Familie zu vergleichen, so ist dies, was den Schädel betrifft, die Gattung *Actinodon* (Gaudry). Der bei weitem kleinere Schädel dieser Gattung hat in seinen Conturen und in seiner Gestalt eine grosse Aehnlichkeit mit *Eryops*. Auch ist dies die einzige Form der permischen Stegocephalen, welche condylenartige Gebilde zeigt. Ferner wird diese Aehnlichkeit noch erhöht durch das vollkommene Fehlen von Nähten, welche Thatsache Gaudry in seinem „*L'Actinodon*", Paris, G. Masson éditeur 1887 pag. 10 feststellt: „Les os du crâne semblent s'être soudés de bonne heure, car,

dans des individus, qui ne sont pas adultes, ils sont fortement unis.“ Die Nähte, welche auf der Abbildung der Schädelunterseite angegeben sind, sind bloss eingezeichnet (on a légèrement modifié la position des os pour les rendre plus compréheusibles).

Die Wirbel von *Eryops* haben mit dem nahen Verwandten von *Actinodon*, der Gattung *Euchirosaurus*, grosse Aehnlickeit, was schon bei Besprechung der Wirbelsäule erwähnt wurde, und ich glaube, dass wenn Gaudry zusammenhängende Stücke zum Vergleiche gehabt hätte, das Bild der Restauration eines Wirbels von *Euchirosaurus* dem von *Eryops* sehr ähnlich geworden wäre. (Les enchainements etc. par A. Gaudry pag. 271.)

Von der Gattung *Sclerocephalus* unterscheidet sich, was den Schädel anlangt, *Eryops* ausser in der Grösse durch weiter nach hinten gerückte und grössere Nasenlöcher.

Leider stehen von den von Cope nur auf wenige Reste hin aufgestellten Gattungen *Acheloma*, *Anisodexis* und *Zatrachis* keine Abbildungen zur Verfügung, jedoch ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Gattungen, die Cope's *Eryops* sich sehr ähnlich zeigen, wohl mit der Gattung *Eryops* synonym sind.

Kurze Diagnose der Gattung Eryops.

Nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen lautet die Charakteristik der Gattung *Eryops* im Anschluss an die bereits von v. Zittel (Handbuch der Paläontologie II. Band S. 392) gegebene Diagnose folgendermassen: *Eryops* (Cope), grösster bis jetzt in Nordamerika nachgewiesener Stegocephale. Schädel länglich dreieckig mit abgerundeter Schnauze, 40—60 cm lang, hinten 30 bis 40 cm breit. Augenhöhlen rundlich im hinteren Drittel des Schädels. Nasenlöcher gross, rund, weit von einander getrennt. Schädeldach von rauher Beschaffenheit, ohne jede Naht und ohne Schleimkanäle. Foramen parietale vorhanden, jedoch von Deckknochen überwuchert. Parasphenoid mit dem processus cultriformis ungemein kräftig entwickelt, dick, von dolchförmiger Gestalt. Pterygoidea flügelartig geschweift. Auf dem Palatinum in der Mitte und über den grossen Choanen je zwei sehr starke Zähne. Neben den Choanen auf der Vomerregion ein kleineres Zahnpaar. Die übrigen Maxillar- und Praemaxillarzähne von wechselnder Grösse. Form der Zähne kegelförmig, an der Spitze glatt, mit ächtem Schmelz überzogen, an der Basis mehr oder weniger deutlich gerippt. Palatinum, Pterygoid, Vomer und wahrscheinlich auch Parasphenoid mit Körnchenzähnen besetzt. Die condylenartigen Vorsprünge der Occipitalia lateralia concav.

Wirbel rhachitom mit typisch entwickelten und kräftig ausgebildeten Hypocentren, Pleurocentren; die oberen Bogen mit ziemlich hohen, distal etwas verbreiterten Dornfortsätzen. Chorda durch die von Hypocentren, Pleurocentren und oberen Bogen gebildeten ringwirbelähnlichen Bildungen geschützt. Letzte Schwanzwirbel zu einem kurzen Coccyx verschmolzen.

Rippen sehr differenzirt. Sacralrippen mit sehr starkem Rippenkopf, blattähnlich, horizontal nach rückwärts gerichtet. Sitzbein und Schambein kräftig, letzteres vorne verdickt und V förmig ausgeschnitten.

Schultergürtel von Episternum, Clavicula, Cleithrum, Coracoid und Scapula gebildet.

Vorderextremität mit 5 Fingern. Carpus aus 10 oder 11 Elementen in zwei Reihen bestehend. Hinterextremität wahrscheinlich mit 4 Zehen.

München, April 1898.